

FACULTE de MEDECINE de CAEN

---

Année 1974

N° **149**

THESE

pour le

DOCTORAT en MEDECINE

( Diplôme d'Etat )

---

*A PROPOS de 83 CAS de FRACTURE de la DIAPHYSE*

*FEMORALE TRAITES CHIRURGICALEMENT à FOYER OUVERT*

*Après une Phase Préalable de Traction de 9 Jours en Moyenne.*

---

par

M. Pierre ACHELLE

Né le 28 Septembre 1947 à Beauvoir-sur-Niort - 79 -

Présentée et Soutenue Publiquement le

**2 MAI 1974**

Président: M.le Professeur, LACROIX



# FACULTE de MEDECINE de CAEN

---

Année 1974

N°

## THESE

pour le

## DOCTORAT en MEDECINE

( Diplôme d'Etat )

---

***A PROPOS de 83 CAS de FRACTURE de la DIAPHYSE***

***FEMORALE TRAITES CHIRURGICALEMENT à FOYER OUVERT***

***Après une Phase Préalable de Traction de 9 Jours en Moyenne.***

---

par

M. Pierre ACHELLE

Né le 28 Septembre 1947 à Beauvoir-sur-Niort - 79 -

Présentée et Soutenue Publiquement le

Président: M. le Professeur, LACROIX

FACULTÉ DE MÉDECINE DE CAEN

THÈSE

Présentée

DOCTORAT DE MÉDECINE

Par M. L. LAFITE



Présentée et soutenue le 24 Mars 1904

Par M. L. LAFITE, Docteur en Médecine

Président: M. le Professeur J. LAFITE

Attestation

Je soussigné, M. le Professeur J. LAFITE

Président de la Faculté de Médecine de Caen

Atteste que M. L. LAFITE

A. E. 1 361 1000



Reproduction du sceau original de la Faculté de Médecine de CAEN fondée en 1438



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41550824\\_0019](https://archive.org/details/IA41550824_0019)

Université de CAEN

FACULTE DE MEDECINE

PROFESSEURS

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| MM. EVRARD | Clinique chirurgicale A              |
| FABRE      | Physiologie                          |
| FERNANDEZ  | Physique médicale                    |
| FOUCAULT   | Pathologie expérimentale             |
| GUIHARD    | Pédiatrie                            |
| LACROIX    | Clinique et pathologie chirurgicales |
| LEMENAGER  | Clinique médicale A                  |
| LEVY       | Clinique obstétricale                |
| LHIRONDEL  | Clinique médicale infantile          |
| MORIN      | Séméiologie médicale                 |
| OLIVIER    | Clinique médicale B                  |
| PHELINE    | Anatomie                             |
| POULAIN    | Médecine opératoire                  |
| ROUSSELOT  | Anatomie pathologique                |
| SAVINI     | Pharmacologie                        |
| VALLA      | Médecine générale et thérapeutique   |
| VILLEY     | Clinique médicale C                  |

PROFESSEURS SANS CHAIRE

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| MM. DROSDOWSKY | Biochimie médicale        |
| IZARD          | Histologie et Embryologie |
| MOREL Claude   | Bactériologie, Virologie  |
| POILPRE        | Psychiatrie               |
| THERET         | Histologie et Embryologie |
| VENEZIA        | Pédiatrie-génétique       |

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

|                          |                                                |
|--------------------------|------------------------------------------------|
| MM. ADAM                 | Neuro-chirurgie                                |
| BAZIN                    | Thérapeutique, réanimation médicale            |
| BEUVE-MERY               | Médecine interne                               |
| BEZARD                   | Chirurgie générale                             |
| DAVERNE                  | Electro-radiologie                             |
| M <sup>l</sup> e DENIZET | Radiologie                                     |
| DESCHAMPS                | Dermatologie                                   |
| GAUBERTI                 | Médecine préventive et santé publique, Hygiène |
| GIGNOUX                  | Chirurgie générale                             |
| LECHEVALIER              | Neurologie                                     |
| LEYMARIE                 | Biochimie médicale                             |
| LOYAU                    | Rhumatologie                                   |
| MANDARD                  | Anatomie pathologique                          |
| MOREL Pierre             | Psychiatrie d'adultes                          |
| MOULIN                   | Pharmacologie                                  |
| MULLER                   | Gynécologie, obstétrique                       |
| QUESNEL                  | Anesthésiologie                                |
| THOMAS                   | Immunologie, Hématologie                       |
| ABBATUCCI                | Radiologie (Maître de conférences associé).    |



A ma Femme,

son soutien m'a souvent été précieux.

A mes Parents,

qui m'ont permis de poursuivre des  
études médicales.

A mon Fils,

A mes Grands-Parents,

A mes Beaux-Parents,

A tous les miens.



A nos MAITRES de la Faculté de Médecine  
de CAEN,

en témoignage de notre reconnaissance  
pour l'enseignement qu'ils nous ont  
donné.



A notre Président de thèse,

Monsieur le Professeur LACROIX,  
Professeur de Chirurgie Orthopédique,

qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre gratitude.



A Monsieur le Professeur BEZARD,  
Maître de Conférence Agrégé de Chirurgie Générale.

A Monsieur le Professeur DAVERNE,  
Maître de Conférence Agrégé d'Electro-radiologie.

A Monsieur le Docteur GOGUEL,  
Stomatologue,  
Chef du Service de Stomatologie.

qui nous ont fait l'honneur de siéger  
dans ce Jury.

Hommages respectueux.



A Monsieur le Docteur FOUCHER M.  
Chirurgien de l'Hôpital de Bernay (Eure)  
Ancien Chef de Clinique des Hôpitaux de Paris,

en reconnaissance de l'enseignement  
clair et pratique et de l'exemple  
permanent qu'il nous a toujours appor-  
té au cours des deux années passées  
dans son service.

A Monsieur le Docteur POULET L.  
Chirurgien de l'Hôpital de Bernay (Eure)  
Ancien Interne des Hôpitaux de la région de Paris,

qui a bien voulu nous confier le sujet  
de cette thèse et qui nous a guidé de  
ses précieux conseils tout au long de  
ce travail.  
Puisse-t-il trouver ici le témoignage  
d'une très sincère reconnaissance.



## - INTRODUCTION - ---

La poésie de la "Nationale 13", hier encore cahotante, avec ses arbres aux troncs solides, ses quelques colombages là, comme pour indiquer à tout prix que nous sommes en Normandie, cède hélas à l'emprise de sa triste réputation.

C'est en effet, à la situation particulière de son secteur de recouvrement regroupant quatre carrefours importants, que l'on peut attribuer la fréquence étonnante des fractures de la diaphyse fémorale reçues dans le service de chirurgie de l'Hôpital de BERNAY (Eure).

Nous avons comptabilisé un total de 87 blessés avec fractures diaphysaires pendant une période de quatre ans, s'étendant de 1968 à 1972, dont plus de 60 % ont été reçus lors des deux dernières années prises en considération.

C'est donc à l'étude de cette série de fractures que nous allons consacrer ce travail qui aura pour spécificité :

- de ne retenir que les fractures traitées chirurgicalement à foyer ouvert.
- par le même opérateur.
- en intervention différée, après mise en traction de 7 à 10 jours.



## CHAPITRE I

### I - GENERALITES

Les fractures de la diaphyse fémorale sont définies anatomiquement par leur siège compris entre le massif trochantérien en haut et les condyles fémoraux en bas. Nous n'étudierons ici, que les fractures de la diaphyse proprement dite, en éliminant les fractures des extrémités sous-trochantérienne et supra-condylienne.

Trois types méritent d'être individualisés au double point de vue clinique et thérapeutique :

#### 1) Les fractures du tiers supérieur :

Le trait siège dans les 8 ou 10 cm supérieurs de la diaphyse, souvent d'allure spiroïde.

Le déplacement est toujours très important, les fragments osseux sont soumis aux actions des muscles très puissants aboutissant, pour ce qu'est du fragment supérieur, à une rotation externe sous l'action des pelvi-trochantériens, une adduction par la traction des muscles fessiers et également une flexion par la force du psoas. Quant au fragment inférieur, il se place en adduction de telle sorte que le déplacement toujours observé est l'angulation aboutissant à la formation d'une crosse externe faisant saillie sous les muscles.

#### 2) Fractures du tiers moyen : les plus fréquentes.

Ces fractures affectent divers types anatomiques.



Le plus simple et le plus souvent rencontré est constitué par la fracture transversale mais on peut voir également des fractures obliques et spiroïdes et de plus en plus fréquemment des fractures comminutives.

Les déplacements fragmentaires sont moins spectaculaires que dans les fractures sous-trochantériennes. Ils sont dominés par la contraction musculaire des ischio-jambiers et du quadriceps qui entraînent un raccourcissement important et des adducteurs qui agissent sur le fragment distal entraînant la formation d'une crosse externe moins marquée cependant que dans le cas précédent.

### 3) Fracture du tiers inférieur :

Le trait siège dans les 8 ou 10 derniers centimètres de la diaphyse. Il est orienté en général en bas et en avant du fait de l'existence d'une corticale métaphysaire renforcée en avant avec point faible postérieur. Le trait respecte donc cette lame de renfort antérieur, rien d'étonnant à ce que les pertes de substances soient presque toujours postérieures. Toutefois, lorsque la force fracturante est appliquée perpendiculairement au plan des condyles, cette dernière échappe en dedans de l'axe fémoral, du fait du valgus physiologique de l'épiphyse, aboutissant à la formation d'un trait fracturaire spiroïde remontant sur la partie interne de la diaphyse.

Les fragments se déplacent toujours de façon importante, le supérieur se porte en avant menaçant le cul-de-sac synovial sous quadricipital. L'inférieur est attiré en haut et en arrière par les ischio-jambiers et basculé en arrière autour de l'axe transversal des condyles par la traction des muscles jumeaux.



## II - ETUDE DE LA VASCULARISATION DIAPHYSAIRE DU FEMUR

Les possibilités d'ostéogénèse réparatrice des dégâts osseux fracturaires dépendent essentiellement des conséquences vasculaires engendrées par le traumatisme et de leur réparation.

### I) Anatomie :

Le vascularisation diaphysaire du fémur est du même type que la vascularisation diaphysaire des os longs qui, depuis les premières recherches de LANGER en 1867 a été l'objet de nombreux travaux (GOTHMAN 1960, TRUETA de 1953 à 1964, MAURER 1965). Il en ressort que quel que soit l'espèce mammifère considérée, l'irrigation osseuse des os longs est assurée par le même triple système vasculaire :

- les artères nourricières,
- les vaisseaux périostés,
- les vaisseaux métaphysaires.

Ces trois systèmes aboutissent à la formation de trois réseaux : médullaire, cortical, périostique.

#### a) Les artères nourricières :

Au niveau du fémur de l'homme, il existe une ou deux artères nourricières selon des proportions à peu près égales.

L'artère principale est une collatérale de la branche perforante supérieure de l'artère fémorale profonde. L'artère nourricière pénètre dans le fémur par le trou nourricier. "C'est sur la ligne âpre en un point voisin de sa division supérieure que l'on trouve le trou nourricier du fémur" (TESTUT).



Lorsqu'il existe une artère secondaire elle pénètre dans le fémur également au niveau de la ligne âpre mais un peu en-dessous de la principale. C'est pourquoi l'abord chirurgical du fémur devra toujours respecter la ligne âpre afin de ne pas blesser l'apport vasculaire y pénétrant.

L'artère nourricière se continue par un trajet intra-canalair oblique de bas en haut, le plus souvent sans donner de collatérales. Une fois émergée dans la cavité médullaire elle se divise en deux ou trois branches ascendantes ou descendantes vers les métaphyses pour s'y arboriser. Les branches tertiaires après anastomoses forment un réseau d'où partent les petites branches pénétrant dans l'endoste pour se diviser dans les canaux de Havers et Volkmann.

b) Les vaisseaux périostés :

Les artères périostées naissent tantôt des artères musculaires, tantôt des artères systémiques avoisinantes. Elles se dirigent vers le périoste où elles donnent à la surface de l'os de multiples rameaux perpendiculaires en dents de peigne qui s'anastomosent largement à la couche externe du périoste.

c) Le système métaphysaire :

Il a pour origine les branches des vaisseaux systémiques avoisinants. Ces dernières traversent directement la corticale avant de se diviser en un faisceau d'artérioles anastomosées aux branches terminales de l'artère nourricière.

L'ensemble de cet apport vasculaire artériel se résolve schématiquement en quatre réseaux capillaires artériels selon CRETIN et RUTISHAUSER, à savoir :

- le réseau médullaire,



- le réseau sous-endostal  
né des branches tertiaires de l'artère nourricière possède de nombreuses anastomoses avec le réseau cortical.
- le réseau cortical
- le réseau périosté qui pénètre dans la compacte osseuse.

Ces différents réseaux capillaires se partagent la vascularisation de la corticale et de la médullaire, mais leur dépendance propre n'est bien définie que pour la vascularisation médullaire qui est exclusivement sous la dépendance de l'artère nourricière . Par contre, la vascularisation de la corticale n'est pas encore éclairée pleinement, il existe des interprétations contradictoires.

Schématiquement le réseau capillaire intra-médullaire irriguerait les deux tiers internes du cortex tandis que le réseau périosté irriguerait le tiers externe. Selon RHINELANDER ce serait l'artère nourricière qui aurait le plus grand rôle mais en cas d'aggression les vaisseaux périostés ont un pouvoir encore plus grand.

## 2) Rôle respectif de la vascularisation centro-médullaire et périphérique dans l'ostéogénèse réparatrice :

MAURER et TRUETA étudièrent par des artériographies sélectives la participation propre des vascularisations centro-médullaire et périphériques dans l'ostéogénèse réparatrice.

Après avoir montré que lorsque les deux réseaux sont simplement interrompus par le trait de fracture, leur rôle est sensiblement parallèle; le cal endosté apparaissant à la même date que le cal périosté, ils tentèrent de pré-



ciser le rôle propre à chacun d'eux dans l'ostéogénèse.

- C'est ainsi que si l'on détruit la vascularisation médullaire et que l'on lèse le périoste par une résection étendue on observe une nécrose ischémique des deux extrémités fracturaires expliquant l'absence de tout cal. Ce qui tend à démontrer le faible apport vasculaire métaphysaire.
- Par contre, si l'on supprime le flux centro-médullaire il existe en contre-partie une prolifération de la vascularisation périostée induisant un cal sous-périosté important. Mais l'on produit aussi de cette manière une nécrose de la moitié interne du cortex qui se résorbe en quelques mois. Le cal construit dans ces conditions, apparaît plus vite que le cal d'une fracture témoin sans dévascularisation et semble même de meilleure qualité.
- Si d'autre part seule la circulation endomédullaire est respectée, il se forme uniquement un cal endosté lequel apparaît avec retard par rapport à une fracture témoin et semble moins solide.

MAURER et TRUETA tendraient à accorder à la vascularisation périostée un rôle prépondérant dans l'ostéogénèse. RHINELANDER en 1968 nuance cet avis selon qu'il existe ou non un déplacement important du foyer de fracture. Pour lui lorsqu'il s'agit de fracture fermée peu déplacée, le rôle de vascularisation médullaire est dominant, par contre, s'il existe un déplacement important avec interruption de la circulation médullaire, le périoste devient la source vasculaire ostéogénique principale mais sera aidée par la suite par la circulation médullaire irrigant bientôt le pontage osseux réalisé.



Quoiqu'il en soit, tous les auteurs s'accordent à penser que le système musculo-périostique joue un rôle particulièrement important dans l'ostéogénèse.



### III - LE BLESSE, SA RECEPTION, SA PREPARATION

I) Dès à présent on peut insister sur quelques considérations générales qui semblent singulariser ce type de fracture :

- ce sont des fractures de l'adultes jeunes, tableau I, page 40.
- essentiellement dues à des accidents de la voie publique, tableau II, page 40.
- secondaires à un traumatisme violent expliquant la fréquence des lésions associées, tableau III, page 41.
- les masses musculaires sont sévèrement atteintes et il se produit toujours un hématome volumineux par saignement osseux et délabrement musculaire au point de contribuer pour une grande part à l'apparition d'un état de choc qui est habituel chez de tels blessés.
- on note une fréquence exceptionnelle de complications par embolie graisseuse que nous observons en particulier chez des malades qui ont été transportés sans immobilisation ou avec une immobilisation insuffisante. L'Ecole de BORDEAUX (POUYANNE L.) estime qu'elle peut atteindre jusqu'à 20 % des fractures de ce type.

2) Ainsi donc, à la réception du blessé :

- il faudra particulièrement veiller à une mobilisation à minima du foyer de fracture toujours sous traction dans l'axe du membre afin d'éviter d'accroître l'hémorragie et de limiter le risque d'embolie graisseuse.
- grouper immédiatement ce blessé et mettre en route un traitement de réanimation visant à corriger le choc hémorragique parfois intense.
- un examen complet cherchera à dépister les lésions traumatiques associées nécessitant parfois un geste chirurgical immédiat.



- l'ensemble des clichés radiologiques comprendra, outre une face et un profil du fémur vu dans son ensemble, un examen systématique du bassin entier ainsi que des incidences centrées sur les articulations sus et sous-jacentes à la diaphyse.

Deux associations sont à rechercher systématiquement, car elles passent facilement inaperçues :

- la fracture du col souvent peu déplacée
  - les lésions ligamentaires graves du genou.
- les fractures ouvertes du fémur sont relativement peu fréquentes, il s'agit le plus souvent de fractures ouvertes de dedans en dehors par mise en flexion du foyer de fracture en biseau aigu. On effectuera un parage minutieux, l'ablation des corps étrangers éventuels, l'excision soigneuse de tous les tissus contus voués à la nécrose, le lavage de la plaie, la fermeture sous couvert ou non d'un drain aspiratif. Une couverture antibiotique à large spectre est mise en route sans retard par voie générale ainsi que la prophylaxie antitétanique. Dans notre étude il s'agissait dans tous les cas d'une simple ouverture de la peau ce qui n'a modifié en rien la suite thérapeutique habituelle.

Tous nos blessés sont mis en traction continue par broche de KIRSHNER tibiale transtubérositaire et immobilisés sur une attelle de Boppe préalablement réglée aux dimensions du membre et préparée par un rembourrage soigneux. L'installation sur un lit, à plan dur, incliné tête basse, requiert la présence de l'opérateur. Il importe en effet de vérifier :

- à ce que la position de l'attelle et donc celle du membre soit fixée solidement en abduction, l'axe du tronc se confondant avec l'axe longitudinal du lit.
- que la direction de la force de traction respecte bien l'axe diaphysaire.



- que la force de traction soit adaptée au poids du blessé soit en moyenne de I/10ème de celui-ci le premier jour.

### 3) Préparation :

Dès lors, pendant une période pré-opératoire de 7 à 13 jours, 9 pour la plupart de nos blessés, une surveillance biquotidienne sera établie et basée sur :

- l'étude des courbes de la température, du pouls, de la tension artérielle, et du volume des urines.
- un dépistage précoce et le traitement des complications éventuelles au premier plan desquelles on placera l'embolie graisseuse. C'est en général après un intervalle libre d'en moyenne 48 heures que les premiers signes apparaissent. De même on se méfiera de l'éventualité d'une phlébothrombose débutante ou d'un encombrement bronchique chez ces gens alités, souvent porteurs de traumatismes thoraciques associés.
- une vérification soigneuse de l'axe de traction, dont la bonne direction est indispensable pour assurer outre le confort du blessé, mais encore une réduction du déplacement osseux but princeps de ce mode d'immobilisation temporaire. Son efficacité se traduit par un relâchement musculaire de la cuisse (aidé par la prescription de décontractants médicamenteux), l'absence de douleur, et une résorption significative de l'oedème et de l'hématome fracturaire associé.
- une correction de la spoliation sanguine post-traumatique, toujours sévère, sous contrôle du taux d'hématocrite et de numérations globulaires répétées, par du sang isogroupe, isorhésus.



#### 4) Conclusions :

Nous insistons sur l'importance que représente cette phase préopératoire qui a pour but essentiel de préparer le blessé et le présenter dans les meilleures conditions physiques et morales à un acte chirurgical majeur, nécessitant une étroite collaboration entre l'anesthésiste réanimateur et le chirurgien. Elle nous semble indispensable et fait, dans notre esprit, partie intégrante du traitement des fractures de la diaphyse fémorale à foyer ouvert, car de son bon déroulement dépend la qualité et du temps opératoire et du temps de convalescence.

-:-



## CHAPITRE II

### LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES

#### DE LA DIAPHYSE FÉMORALE

##### I) INTRODUCTION :

Si le seul traitement orthopédique par traction continue sur cadre de MERLE D'AUBIGNE permet une consolidation de la plupart des fractures de la diaphyse fémorale par le simple processus naturel de la consolidation osseuse, il n'en présente pas moins de nombreux inconvénients, à savoir :

- une longue durée d'hospitalisation
- un inconfort pour le blessé
- une immobilisation prolongée au lit sous traction (entre 100 à 130 jours en moyenne)
- une difficulté du déplacement nécessaire pour certains polytraumatisés
- d'autre part, cette technique n'évite pas les pseudarthroses
- les cals vicieux et le raccourcissement sont difficilement évitables malgré la technique la plus correcte
- elle entraîne enfin une raideur du genou nécessitant un temps de récupération souvent très long.

C'est pour pallier à ces inconvénients qu'une conception plus mécanique du traitement de ces fractures est utilisée : l'ostéosynthèse.



Elle vise à substituer, en attendant l'établissement d'une consolidation biologique totale par un cal osseux de bonne qualité, une solidité mécanique immédiate à l'aide d'un matériel métallique rigide de contention, et favorise et accélère la constitution de ce cal.

De par l'aspect anatomique du fémur, os long à grande diaphyse, deux procédés de synthèse rigide peuvent être utilisés, l'un exploitant la conformation endocavitaire du canal médullaire, l'autre la disponibilité de la face externe de l'os, ce sont :

- la contention interne par enclouage centromédullaire,
- la contention externe par plaque vissée sous coaptation.

Ces deux procédés d'ostéosynthèse furent utilisés dans cette étude avec un abord chirurgical du foyer de fracture.

## II) VOIES D'ABORD DU FOYER DE FRACTURE SUR LA DIAPHYSE FÉMORALE :

I) L'important obstacle musculaire de la cuisse, le respect du trajet du nerf sciatique et du paquet vasculaire fémoral ont conduit à l'étude de diverses voies d'abord de la diaphyse fémorale.

Ce fut initialement à travers l'appareil extenseur, sur un sujet en décubitus dorsal, que la plupart des chirurgiens choisissaient de passer; l'incision transquadricepiale se faisant selon deux variantes :

- la voie antéro-externe (PARCELLIER et CHENUT)
- la voie antérieure proprement dite.

BOSWORTH décrivit en 1944 une voie d'intervention par une médiane postérieure sur un blessé installé en décubitus ventral.



Mais devant les inconvénients présentés par les voies proposées précédemment, ce fut OLLIER qui indiqua la voie postéro-externe et elle fut reprise et décrite en FRANCE par MERLE D'AUBIGNE R., RAMADIER Jo, et TINAL R. en 1952. Elle semble la meilleure voie d'abord de la diaphyse fémorale, et c'est elle qui fut utilisée pour la totalité des interventions de cette étude.

## 2) Voie postéro-externe :

### a- Position du blessé dans cette étude :

L'intervention s'est faite sur table orthopédique en décubitus latéral, en traction sur l'étrier trans-tibial. Cette position permet une réduction de la fracture, facilite l'intervention en évitant toute manipulation excessive des foyers de fracture.

### b- Ligne d'incision :

Elle s'appuie sur trois repères osseux :

- un point situé sur la crête iliaque à trois travers de doigts en avant de l'épine postéro-supérieure.
- la saillie du trochanter.
- en bas la saillie antépéronière.

Elle permet d'aborder le fémur sur toute sa hauteur.

### c- Au tiers moyen de la cuisse :

Dans cette voie d'abord, il faut inciser l'épaisse aponévrose qu'est la fascia lata en avant de la cloison intermusculaire externe. Cette dernière sert de guide et il suffit de ruginer doucement les fibres du vaste externe qui s'y insèrent sur sa face antérieure pour atteindre la diaphyse. Toutefois, dans la zone d'attache de cette cloison, les pédicules des perforantes externes provenant de la loge postérieure, doivent être liés soigneusement et sectionnés à 5 ou 10 millimètres de l'arcade pour éviter leur rétraction dans la loge postérieure où l'hémostase serait alors difficile.



- d- Dans son tiers supérieur ou région sous-trochantérienne :
- Pour atteindre l'os, le bistouri, une fois incisé le fascia lata, découvre la lame tendineuse du vaste externe. A ce niveau le fascia lata est absolument indépendant de la lame d'insertion du vaste externe et cette dernière sera sectionnée le long de ses attaches osseuses, d'abord d'avant en arrière et de haut en bas sous la crête sous-trochantérienne, puis verticalement, à la manière d'un lambeau qui sera ensuite recliné en avant.
- e- Dans son tiers inférieur ou région supra-condylienne :
- La divergence anatomique des fibres basses du vaste externe et celles du court biceps facilite l'accès du fémur. En passant en avant de la partie basse de la cloison inter-musculaire on dégage la face externe et antérieure de la région supracondylienne avec facilité.
- f- Conclusions :
- Cette voie d'abord postéro-externe a permis un rapide progrès du traitement par ostéosynthèse à foyer ouvert des fractures de la diaphyse fémorale, elle présente en effet de multiples avantages sur toutes les voies déjà décrites.
- elle respecte les masses musculaires.
  - ne traversant pas le quadriceps, on évite ainsi les adhérences de cicatrisation en rapport avec le foyer de fracture qui se traduisent par un mauvais résultat fonctionnel, avec raideur ultérieure du genou.
  - elle permet une rééducation fonctionnelle du membre très rapide, en effet dès le lendemain de l'opération seront commencées les séances permettant ainsi une récupération rapide de la trophicité musculaire quadricipitale et de la mobilité articulaire du genou.



### III) LE CLOU CENTROMEDULLAIRE :

#### I) Introduction :

Ce fut en 1940, que KUNTSCHER dans un ouvrage intitulé "Die Martnagelung von knochenbrüchen" introduisit une forme nouvelle de contention d'un foyer fracturaire qui allait bouleverser les notions établies. Il s'agissait d'enfoncer une tige métallique dans le canal médullaire et de réaliser ainsi une contention interne solide de la diaphyse. Toutefois, la voie médullaire dès qu'elle fut préconisée, a rencontré de la part de nombreux chirurgiens de sévères critiques. L'appréhension de l'embolie graisseuse a fait hésiter un grand nombre d'entre eux avant de suivre cette voie désormais admise et adoptée un peu partout dans le monde.

#### 2) Généralités :

Sur le plan mécanique, l'ostéosynthèse n'est acceptable que si elle est stable, or, la forme du canal médullaire en sablier, évasé à ses deux extrémités, était un obstacle à la rigidité de la contention. Le clou enfoncé n'offrait dans ces conditions qu'une surface de contact limitée avec la surface canalaire. L'apport de l'alésage et la forme particulière du clou modifièrent ces conditions. L'alésage vise en effet à transformer le canal médullaire irrégulier en un cylindre de calibre constant sur le maximum de longueur permise par l'épaisseur de la paroi osseuse. "La résistance du clou croît avec la puissance quatrième du diamètre, le gain de quelques millimètres donné par l'alésage rend dans bon nombre de cas le montage non seulement stable mais encore solide"(SCHVINGT E.).

Les clous originaux de KUNTSCHER présentent quelques avantages d'abord par l'élasticité selon le diamètre, due à leur coupe trifoliée ce qui réduit ainsi le risque d'enclavement, et ensuite par l'extrémité distale conique qui évite, lors de la descente guidée par la tige conductrice



d'accrocher le bord supérieur du fragment inférieur même si celui-ci est légèrement décalé.

3) Conséquences physiopathologiques sur l'ostéogénèse de l'enclouage après alésage :

- ZUCKMANN et Coll. (1968) étudièrent l'action ostéogénique de l'alésage centro-médullaire, en alésant la cavité médullaire du tibia de lapin non fracturé. Ils constatèrent que l'alésage chasse de nombreux débris de moelle vers la surface de l'os à travers les trous vasculaires transcorticaux. Quand le revêtement périosté est intact celui-ci se décolle de l'os. Il se forme à sa face profonde un "médullo-hématome". Ce décollement périosté se transforme secondairement en un fuseau d'ossification sous-périosté périadiaphysaire, par contre la corticale primitive est creusée de larges cavités de résorption. Ils conclurent que l'existence de ce médullo-hématome sous-périosté d'une part et le pouvoir ostéogénique propre de la substance médullaire d'autre part sont les éléments principaux de la consolidation, aussi doit-on éviter tout dépériostage pendant l'intervention.

- GORAN et Coll. (1970) s'attachèrent à découvrir les conséquences vasculaires de l'alésage sur le cortex. Ils en déduisirent que ce dernier était trop violent, pour ne pas entraîner par l'hyperpression réalisée dans le canal médullaire, une dévascularisation très étendue du cortex, complétée d'un blocage des canaux intraosseux. Ceci entraînerait une impossibilité de revascularisation rapide par les anastomoses périostées.

- Par ailleurs, le médullo-hématome et la nécrose du cortex, secondaires à un alésage brutal et à l'introduction en force d'un clou, paraissent être une des causes expliquant la fréquence des cals hypertrophiques après enclouage.



#### 4) Technique opératoire :

##### a) Choix préopératoire du matériel :

La mensuration du membre sain et l'étude détaillée des radiographies face et profil du fémur vu dans son entier, appréciant la courbure anatomique de la diaphyse, la longueur et la grosseur du canal médullaire, orienteront les modalités du choix du clou quant à son calibre et à sa longueur. Dès à présent une sélection d'une gamme de clous sera faite, permettant la vérification du matériel disponible afin de s'assurer que la taille nécessaire ne manquera pas le jour dit.

##### b) L'importance de ce choix :

De lui dépend tout le résultat escompté de ce type de contention, c'est donc peu dire de l'importance qu'il revêt et de l'application qu'il nécessite de la part de l'opérateur. En effet, l'insuffisance de calibre ou de longueur serait une faute technique compromettant gravement l'efficacité de la contention obtenue. Le choix d'un calibre trop important entraînerait un risque élevé de blocage au cours de la manoeuvre d'enfoncement mais aussi et surtout d'éclatement du fût diaphysaire, à se méfier tout particulièrement s'il existe un trait de refend radiologique. Par ailleurs, un clou trop long risquerait d'être poussé dans l'articulation du genou ou à l'inverse, de déborder le grand trochanter à la fesse. Si sa longueur est bien calculée, il doit descendre jusqu'au voisinage de l'échancrure intercondylienne et ne pas dépasser en haut de plus de I centimètre le sommet du trochanter.

##### c) Technique proprement dite :

- on effectue une courte incision au niveau de la fesse, dans le prolongement de l'axe de la diaphyse fémorale après repérage du sommet du grand trochanter, mais décalée vers le haut par rapport à celui-ci. Ceci permet le libre passage du guide, des aléseurs et du clou



sans exagérer les dimensions de l'incision d'un maximum de 10 centimètres. Après dissociation musculaire et mise en place d'un écarteur autostatique, l'opérateur qui a mis 2 paires de gants, palpe alors l'extrémité supérieure du grand trochanter. La pénétration de la pointe carrée courbe de KUNTSCHER se fait à travers ce dernier, près de la fossette digitale mais en dehors. Cette voie évite ainsi de blesser la capsule et les vaisseaux du hile vasculaire qui siège à la partie externe du bord supérieur du col près de la fossette digitale. Puis une longue tarrière à main, repère la cavité médullaire; la descente dans le fût diaphysaire doit toujours s'appliquer à suivre la corticale externe, cette précaution dans le but d'éviter de léser la partie intracapsulaire du col.

- Les suites techniques de cette opération varieront quelque peu selon que la salle est équipée ou non d'un amplificateur de brillance car, contrairement au traitement des fractures du tiers moyen du tibia par enclouage, il est impossible de réussir une telle intervention à foyer fermé sans contrôle permanent de la progression à l'écran. Alors que toute la difficulté de la véritable technique de KUNTSCHER réside dans l'alignement des fragments pour les enfiler sous contrôle radiologique, pour notre part l'opérateur doit aborder le foyer et la réduction est faite à ciel ouvert sous contrôle de la vue. Les fragments étant maintenus dans l'axe par 2 daviers, l'un et l'autre à quelques distances du foyer en évitant au maximum le dépériostage, une tige guide droite, à olive terminale, est introduite jusqu'à se planter dans la métaphyse de l'espace intercondylien. La longueur du clou à utiliser est de nouveau calculée et vérifiée en tenant compte de la distraction du foyer et de la portion de tige restée à l'extérieur. Dès lors on commence l'alésage qui doit se faire en douceur, la fraise ne devant pas être poussée en force mais progresser spontanément sous un régime de rotation toujours



modéré. On alèse d'abord le fragment supérieur en augmentant le diamètre de la fraise régulièrement de millimètre en millimètre, sans sauter d'étape, jusqu'au calibre maximum permis, de sorte que ce dernier soit toujours finalement supérieur d'un millimètre à celui du clou choisi, ceci en raison de la courbure habituelle du fémur. Par contre, le fragment distal sera alésé au diamètre même du clou, ceci pour assurer un blocage satisfaisant de la rotation (DECOULX).

- Enclouage :

Les clous les plus utilisés ont une longueur de 380 à 460 millimètres et un diamètre de I3 à I6 millimètres.

Il est capital d'enfoncer le clou très doucement, en minimisant le décalage, la réduction est strictement maintenue par l'assistant à l'aide des davieres et sitôt que le clou a franchi le foyer on relâche un peu la traction pour vérifier et corriger la rotation. Celle-ci est précisée en général grâce aux irrégularités du trait de fracture avec des bords osseux répondant aux encoches mais le seul vrai repère anatomique est l'alignement de la ligne âpre tout le reste est facteur d'erreur. Puis on termine la pénétration du clou en relâchant progressivement la traction. L'impaction définitive sera obtenue par quelques frappes avec contre appui sur le genou.

La technique d'enclouage à foyer ouvert en "va et vient" n'a pas été employée car elle semble être une technique trop risquée. Selon cette méthode le clou est en effet enfoncé par voie rétrograde de bas en haut dans le fragment supérieur à partir du foyer de fracture. Lorsque le clou vient faire saillie au-dessus du trochanter on pratique une minime incision dans les sens des fibres du grand fessier afin de l'extérioriser suffisamment pour pouvoir à nouveau l'enfoncer, l'extrémité inférieure s'engageant cette fois dans le fragment osseux distal. Toute cette manoeuvre de "va et vient"



entraîne une grande destruction du flux vasculaire centromédullaire, auquel s'ajoute un déperiostage osseux obligatoire. D'autre part, l'émergence aveugle du clou peut blesser les vaisseaux du hile vasculaire, SCHOLLER rapporte huit cas de nécrose de la tête fémorale qu'il juge secondaire à cette manoeuvre. En effet, la cavité médullaire ne mène pas forcément dans le grand trochanter d'où la nécessité lors de l'alésage du fragment supérieur de suivre la corticale externe.



## 5) Problèmes techniques de l'enclouage centro-médullaire :

a- Outre la possibilité d'incidents, ou même d'accidents peropératoires connus de tous (enclavement de l'alésieur, blocage du clou, trait de refend, éclat majeur ..... ) la technique du clou centro-médullaire présente quelques insuffisances mécaniques.

Le fémur possède une courbure à convexité antérieure toujours franchement marquée, le canal médullaire a sensiblement la même incurvation. Que l'alésage soit fait avec des alésieurs rigides ou à forciori avec des alésieurs souples, on obtient jamais un cylindre médullaire rectiligne, au mieux on obtient une ligne brisée au niveau de la fracture, celle-ci étant réduite. Lorsque le clou est introduit, les canaux médullaires proximal et distal se mettent obligatoirement en rectitude, ce qui implique un baillement en arrière du foyer de fracture. On obtient ainsi un fémur à courbure redressée, il n'y aura donc pas d'impaction postérieure du foyer. (fig. I A I B page 26).

Le résultat obtenu est préjudiciable pour trois raisons :

- le clou supportera toutes les contraintes au niveau de la fracture d'où la nécessité du choix d'un clou à gros diamètre.
- la consolidation interfracturaire sera d'autant plus lente que l'impaction sera imparfaite.
- l'impaction médiocre bloquera mal la rotation du fragment inférieur.

Par ailleurs, le clou centro-médullaire lorsqu'il est utilisé dans un cas de fracture du tiers moyen avec un ou plusieurs fragments intermédiaires ne peut pas toujours à lui seul assurer l'application et l'alignement anatomique de ce ou ces derniers,



et il sera alors nécessaire d'y associer un autre matériel pour compléter la réduction et la stabilité.

b- Enclouage associé au cerclage : (fig. 2b page 26)

L'usage du cerclage au fil d'acier dans les fractures traitées par l'introduction d'un clou centro-médullaire est limité.

On ne peut en attendre qu'une simple application et un maintien des fragments instables, rebelles à la réduction, qu'il serait impossible de visser. Ce mode de contention n'apporte peu de solidité à l'ensemble du montage, il vise avant tout à faciliter la prise ostéogénique du fragment en question. Par ailleurs, ce fil étant mal toléré par l'os, MULLER ME conseille son ablation dans un délai maximum de deux mois après sa mise en place.

c- Enclouage associé au vissage : (fig. 2c page 26)

Lorsqu' un enclouage est décidé pour une fracture présentant un fragment intermédiaire important, il y a intérêt à fixer ce dernier en prenant soin de ne pas aggraver le déperistage et par là même sa vascularisation, à l'aide d'une vis sur chacun des principaux fragments. Les vis qui solidarisent ainsi ce troisième fragment participent à la rigidité de l'ensemble. Leur orientation devra tenir compte cependant de la présence du clou.

d- Enclouage associé à une plaque vissée (fig. 2d et e page 26)

Cette association doit rester une technique d'exception. Les faibles mouvements de rotation qui persistent après un enclouage ne justifient, en règle, aucune association de plaque dite "antirotation". En effet, elle augmente l'importance de la voie d'abord et les pseudarthroses sont plus nombreuses lorsqu'une plaque est associée à l'enclouage qu'après



enclouage simple. Toutefois, lorsque la pose d'une plaque est jugée indispensable, elle doit être de petite taille et n'être vissée qu'après une bonne compression sur la partie la plus postérieure de la face externe pour que les vis puissent passer en arrière du clou.

Pour notre part, les quelques cas de non blocage de rotation malgré un bon alésage furent traités par une traction suspension post-opératoire de 6 semaines environ.



#### IV) OSTEOSYNTHESE PAR PLAQUE VISSEE SOUS COAPTATION :

##### I) Introduction :

L'ostéosynthèse par plaque naguère condamnée pour sa médiocrité mécanique a depuis fait l'objet de nombreux travaux pour en améliorer l'efficacité et la qualité des résultats obtenus.

Au simple aspect mécanique de maintien dans l'alignement des fragments fracturaires, il fut ajouté un rôle de compression interfragmentaire par l'apport d'un système de coaptation, réalisant ainsi un gain important de solidité.

##### 2) Conséquences de la coaptation sur l'ostéogénèse :

DANIS, KROMPECHER, CHARNLEY, pensèrent que la compression ainsi réalisée avait un retentissement important sur le mode de consolidation osseuse. C'est ainsi que DANIS (1949) parla de soudure autogène ou guérison "per primam" du fait d'une formation osseuse primaire dite angiogène sans phase préalable chondrale ou desmale.

SCHENK Rk, MULLER I., WILLINEGER H., à partir d'études d'ostéotomies de radius de chien mises sous compression, parvinrent à démontrer la réalité de cette conception de guérison osseuse angiogène primaire. Cependant cette guérison nécessite des conditions biomécaniques idéales associant et la nutrition et la solidité de telle sorte que les forces de cisaillement et de tension ne puissent s'exercer. Dès lors, apparaît une ostéogénèse "intracanaliculaire" originaire des canaux de Havers et des cellules mésenchymateuses tapissant leur paroi. Cette ostéogénèse se caractérise donc par la formation directe d'un ostéone secondaire enjambant l'espace interfracturaire, le périoste et l'endoste n'ayant qu'un rôle restreint.



Pour BOEHLER, l'hyperpression artificiellement surajoutée entraînerait une nécrose mais aussi une résorption des extrémités de fracture aboutissant au maintien de fragments séparés.

OLERUD (1968) montra que les extrémités osseuses avasculaires sont effectivement résorbées mais l'os nouveau les remplace immédiatement quand le foyer est stable.

L'évolution de la pression interfragmentaire obtenue par la mise en place d'une plaque à coaptation fut étudiée par PERREN pendant une période prolongée. Pour ce faire, il mit en place des plaques munies de strain-gauges sur des ostéotomies de tibia de mouton. Il a pu ainsi démontrer que la pression interfragmentaire diminue lentement pour tomber environ à la moitié de la pression initiale en l'espace de 2 mois. De même il fut démontré que pour obtenir un effet de nécrose osseuse secondaire à la compression il fallait atteindre des chiffres supérieurs à 210 kilogrammes par centimètre carré, or, les chiffres atteints par l'usage de telles plaques, sont de l'ordre de 100 à 140 kilogrammes par centimètre carré.

### 3) Analyse du rôle mécanique de la plaque :

#### a- La plaque et l'effet de "hauban" :

C'est à PAUWELLS que l'on doit l'éclaircissement du rôle des muscles en tant que forces physiques et les principes mécaniques de la théorie des "haubans musculaires" qui en découlent, distinguant nettement la notion de pression (charge) de la notion de contrainte (solicitation). Les contraintes exercées sur la diaphyse par le poids du corps ne sont pas augmentées par la tension musculaire, la tension des muscles augmente en fait la charge ou pression mais au contraire diminue les contraintes en flexion de la diaphyse par son action de "hauban" . ( Fig. 3 page 35).



Lorsqu'il y a fracture, cet équilibre est rompu et, pour PAUWELLS, le principe de l'ostéosynthèse par plaque vise en fait à rétablir un haubannage solide en plaçant ladite plaque à l'opposé de la charge ou des muscles prédominants.

b- La plaque dite de tension :

La diaphyse fémorale est chargée excentriquement, aussi peut elle être comparée à une colonne courbe et s'il existe un trait de fracture le poids du corps aura tendance à ouvrir la déhiscence vers la convexité et par contre établir une compression au niveau de la partie concave (fig. 4b page 36). Une plaque située sur le côté externe peut absorber toutes les forces de tension (fig. 4c page 36), par contre, une plaque montée sur le côté des pressions n'offre aucune stabilité (fig. 4d page 36) et casse par fatigue du matériau. Les plaques dites "plaques à compression" sont donc en fait des plaques "de tension" à effet de "hauban" lorsqu'elles sont placées sur le côté où s'exercent les forces de tension.

4) Déficiencia du système :

a- Rupture de la plaque :

Même si la plaque est située du côté des forces de tension sa solidité dépend aussi de l'éloignement par rapport à elle de la résultante des forces d'appui. En effet, au fémur une plaque de tension n'est efficace que si le côté interne de la diaphyse offre un contre-appui. Plus le point d'appui est éloigné de la plaque plus la sollicitation de la plaque est réduite. Lorsque la corticale interne du fémur est intacte ce point d'appui est situé à la partie interne du fémur, c'est-à-dire à trois ou quatre centimètres de la plaque (fig. 5a page 37). Lorsque la



réduction a laissé subsister une faille du côté interne et que cette faille est due au manque d'un fragment interne, la plaque va soit céder si le fragment est important (fig. 5e page 37) soit se plier lentement jusqu'à ce que le contact soit rétabli du côté interne (fig. 5c page 37). S'il n'y a aucune résistance du côté interne la situation de la figure 5d page 37 est réalisée le point d'appui n'est plus à distance il est situé dans la plaque elle-même. Les forces de flexion causent alors la rupture de cette dernière dite "rupture par fatigue". Ce phénomène est à craindre et à prévoir chaque fois que la continuité de la corticale interne n'est pas rétablie complètement, ce peut être le cas dans une fracture comminutive. Aussi pour établir ce contact interne il existe plusieurs possibilités :

- soit une greffe vissée interne ou une large greffe autologue faite de petits greffons cortico-spongieux.
- soit à la mise en place d'une deuxième plaque interne ou antérieure (technique peu utilisée).
- soit enfin, si le troisième fragment est volumineux en aile de papillon, une fixation après réduction anatomique par une vis de la plaque ou plutôt par des vis indépendantes.

b- Rupture des vis :

Il existe, outre les ruptures de plaque, un autre point faible de ce mode de contention, il réside dans la fixation même de la plaque sur l'os par les vis.



Ces dernières, qui doivent toujours prendre les deux corticales de l'os, sont électivement sollicitées au niveau du collet, immédiatement en dessous de la plaque. C'est donc à ce niveau qu'elles doivent présenter le maximum de solidité.

L'analyse des forces mécaniques en jeu montre qu'il est souhaitable d'abaisser le centre de gravité de leur tête en utilisant des plaques dont les orifices permettent en partie leur pénétration, réalisant un assemblage cône-cône plus solide.

Après mise en place du matériel tout espace qui persiste entre la plaque et les vis d'une part, ou entre la plaque et l'os d'autre part, porte en soi une probabilité élevée de rupture à plus ou moins longue échéance par les sollicitations permanentes en flexion subies par les vis.

## 5) Technique opératoire :

L'étude des phénomènes mécaniques faite précédemment et des voies d'abord chirurgicales de la diaphyse fémorale nous a montré combien la face externe du fémur est la zone d'élection quant à la mise en place d'une plaque d'ostéosynthèse.

Une fois le foyer fracturaire abordé par voie postéro-externe, le blessé installé en décubitus latéral sur la table orthopédique, l'opérateur doit choisir la plaque convenant le mieux à la fracture en présence.

### a- Choix de la plaque :

Deux critères définissent ce choix, il faut en effet tenir compte de la longueur nécessaire pour ponter le foyer et de la courbure anatomique du fût diaphysaire.

- La longueur de la plaque a un rôle prépondérant dans la solidité du montage réalisé. Elle doit toujours largement ponter la zone fracturaire et s'appuyer



sur les corticales saines par l'intermédiaire de quatre à cinq vis de part et d'autre du foyer.

- d'autre part, un montage solide nécessite une application étroite de la plaque sur la surface diaphysaire elle doit épouser au maximum et le galbe longitudinal et la convexité de la face externe de l'os. L'opérateur adaptera lui-même la courbure longitudinale de la plaque choisie en cintrant cette dernière à l'aide de fortes pinces de sorte qu'un contact parfait soit réalisé. Ce modelage diminue d'autant la contrainte des vis et le risque de rupture de ces dernières. Il ne doit pas y avoir de vis en porte à faux.

b- Fixation et coaptation :

La plaque choisie est d'abord fixée provisoirement par des davieres préhenseurs étroits, à l'écart du foyer afin d'assurer la stabilité de la réduction. La traction transtibiale est maintenue grâce à la table orthopédique. Chaque fois qu'il existe un fragment intermédiaire, celui-ci sera réduit en évitant de détacher les insertions musculaires qu'il pourrait encore conserver. Des vis indépendantes à la plaque permettent de le fixer définitivement s'il est de taille suffisamment importante. L'ostéosynthèse doit se réaliser sous coaptation c'est pourquoi la fixation de la plaque se fera en deux temps.

Il s'agit tout d'abord de la visser sur le fragment diaphysaire distal en faisant coïncider au maximum les axes longitudinaux. Puis sur le fragment proximal on fixe provisoirement par une vis, une prise à



coapteur de telle sorte que la distance de la prise au foyer de fracture soit supérieure de quelques centimètres à la longueur de plaque destinée à s'appliquer sur ce fragment. Dès lors, après relâchement de la traction, l'un des tétons du coapteur est engagé dans la prise fixe ainsi réalisée, l'autre est introduit dans le dernier orifice de la plaque (fig. 6a-b page 37). La pression de coaptation est réglée de sorte que l'on constate l'effacement de l'écart interfragmentaire. Il suffit d'effectuer le vissage des divers orifices couvrant le fragment proximal, pour obtenir un montage très solide. Lorsque l'on aura retiré le point d'appui du coapteur provisoirement fixé, il ne reste plus qu'à refermer sur un drain aspiratif de REDON qui sera maintenu en place trois jours au maximum.



### CHAPITRE III

#### CASUISTIQUE

##### I) GENERALITES :

Cette étude faite dans le service du Docteur Louis POULET à l'Hôpital de Bernay, ne vise pas à faire une comparaison selon le type de traitement plaque ou clou, mais a pour but d'analyser les suites et les résultats et de détacher l'intérêt, lorsque l'on aborde le foyer, d'une intervention différée, après une traction d'un minimum de 7 jours. 9 jours en moyenne.

Parmi les 87 blessés porteurs de fracture diaphysaire fémorale, recensés au cours de ces quatre années (1968 à 1972) seuls ont été retenus les cas traités chirurgicalement, soit 79 cas porteurs au total de 83 fractures. Les 8 cas non considérés regroupent deux grands polytraumatisés et 6 cas traités orthopédiquement par traction suspension. La répartition des blessés selon le sexe et l'âge (tableau I) se fait selon un rapport moyen de quatre hommes pour une femme, oscillant entre les extrêmes de 15 à 79 ans, soit un âge moyen de 33,2 ans. Il ne se détache pas de côté privilégié quant à la répartition, deux étaient porteurs d'une fracture bilatérale. Un peu plus de la moitié de cette population présentait une fracture fémorale isolée, l'analyse des lésions traumatiques associées est développée dans le tableau II; nous avons comptabilisé en tout 6 fractures ouvertes.



Nombre de blessés

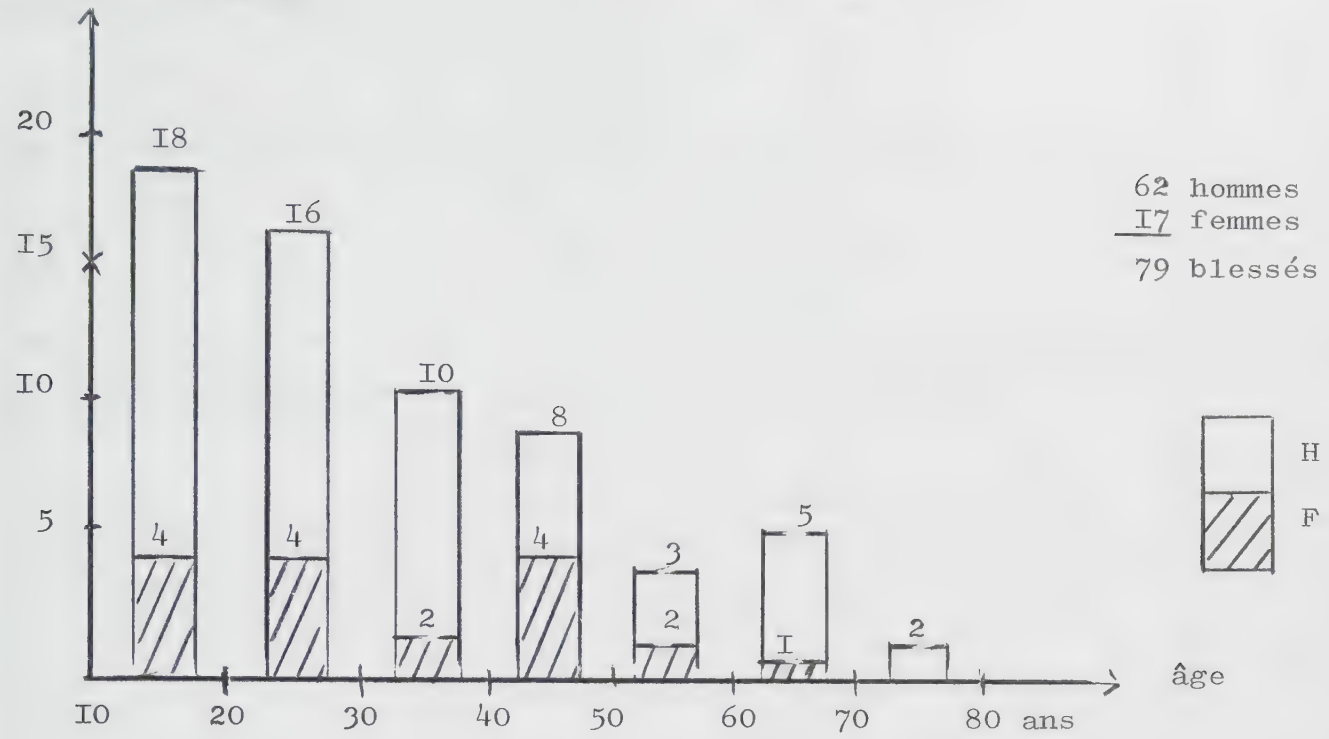


Tableau I : DISTRIBUTION DES BLESSES SELON LE SEXE.

| CAUSES                      | HOMMES   | FEMMES |
|-----------------------------|----------|--------|
| Accidents de la circulation | Autos 45 | 15     |
|                             | Motos 9  |        |
|                             | 2 roues  |        |
| Chute                       | 3        | 2      |
| Accidents du travail        | 5        | 0      |
| Fractures pathologiques     | 0        | 0      |
| TOTAL                       | 62       | 17     |

Tableau II : DISTRIBUTION SELON LA CAUSE.



II)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <u>CRANE</u>            | Boîte crânienne (traumas)<br>Maxillaires                                                                                                                                                                                                                                                      | 28<br>4                                                   |
| <u>TRONC</u>            | Côtes - clavicules<br>Traumatisme abdominal<br>Fracture du bassin                                                                                                                                                                                                                             | I2<br>6<br>6                                              |
| <u>MEMBRE SUPERIEUR</u> | Paralysie du plexus brachial<br>Humérus<br>Fracture de l'avant-bras                                                                                                                                                                                                                           | I<br>5<br>II                                              |
| <u>MEMBRE INFERIEUR</u> | Fracture des 2 fémurs<br>Fracture du col associée<br>Fracture de la rotule<br>homolatérale<br>opposée<br>Lésions graves des ligaments<br>Fracture de la jambe<br>homolatérale<br>côté opposé<br><br>Fracture du pied<br><br>Lésion du sciatique<br>(sciatique poplité externe<br>coté opposé) | 2<br>3<br><br>3<br>4<br>5<br>4<br>6<br><br>3<br><br><br>I |
| <u>DIVERS</u>           | Brûlures                                                                                                                                                                                                                                                                                      | I                                                         |

Tableau III : LESIONS ASSOCIEES AUX FRACTURES DU FEMUR.



### III) FORMES ANATOMIQUES :

| NIVEAU<br>TYPE               | I/3 SUP. | I/3 MOYEN | I/3 INF. | <u>TOTAL</u> |
|------------------------------|----------|-----------|----------|--------------|
| Transverse<br>oblique courte | 3        | 26        | 0        | 29           |
| Oblique                      | 3        | 12        | 3        | 18           |
| Spiroïde                     | 5        | 2         | 2        | 9            |
| Complexe :<br>3° fragment    | 6        | 16        | 5        | 27           |
| TOTAL                        | 17       | 56        | 10       | 83           |

Tableau IV : TYPE ET NIVEAU DE FRACTURE.

Il ressort de ce tableau que le tiers moyen de la diaphyse est la zone fracturaire électorive, il regroupe en effet 67,4 % du total des fractures traitées.

Il est à souligner par ailleurs la proportion importante des traits transversaux (35 %) mais aussi le nombre élevé des fractures complexes (32,5 %) qui semble en rapport avec la violence du choc et le nombre des traumatismes associés.



IV) MODALITES DU CHOIX ENTRE L'ENCLOUAGE ET LA PLAQUE VISSEE  
DANS CETTE ETUDE :

I- Ce choix ne peut dépendre d'une attitude systématique en faveur de l'une ou l'autre des techniques précédemment décrites. Ce ne peut être que le fruit d'une étude soigneuse, par l'opérateur, de l'ensemble des clichés radiologiques. De leur analyse il en tirera un certain nombre de critères qui lui permettront d'élaborer sa décision selon :

- la forme générale du canal médullaire :  
(courbure, diamètre, longueur).
- la hauteur du trait sur la diaphyse et son orientation.
- la complexité de la fracture :
  - trait de refend
  - fragment intermédiaire
  - foyer polyfragmentaire
- la possibilité ou non d'établir un point d'appui cortical interne solide.
- l'association à une fracture des extrémités.

Quoiqu'il en soit, les fractures très polyfragmentaires véritables éclatement ou fracas de la diaphyse, ainsi qu'un état général précaire souvent rencontré chez les personnes âgées et interdisant une anesthésie générale ne relèvent que du traitement orthopédique.

Dans cette étude les critères de choix du type de contention utilisé furent les suivants :

2- Indications de l'enclouage :

a) par le niveau :

L'indication par excellence du clou centro-médullaire est la fracture appartenant au tiers moyen de la



diaphyse. Dans ce cas, il existe de part et d'autre du foyer, après alésage, une longueur suffisante de cylindre médullaire où s'enclavera le clou. Il faut en effet une moyenne de six à huit centimètres de part et d'autre pour obtenir un enclouage non seulement stable mais aussi solide, permettant ainsi une mise en charge précoce.

b) par le trait :

C'est sans nul doute la fracture à trait oblique court la mieux appropriée car le trait bloque la rotation, puis à un second degré les transversales vraies et enfin en dernier les spiroïdes courtes.

3- Indications de la plaque à coaptation :

a) par le niveau :

Au-delà du tiers moyen l'enclouage centro-médullaire n'est en général plus suffisamment efficace du fait de l'évasement distal du canal médullaire. C'est ainsi qu'à l'extrémité inférieure du fémur le canal commence à s'évaser 12 à 15 centimètres au-dessus des condyles. L'alésage du fragment inférieur est toujours insuffisant et la rotation ne peut être convenablement bloquée.

b) par le trait :

- les fractures obliques longues, les spiroïdes longues sont des indications à la mise en place d'une plaque. On complètera parfois l'assemblage de quelques vis indépendantes de sorte qu'il y ait toujours un appui solide des corticales internes.

- de même lorsqu'il existe un trait de refend longitudinal qui risquerait de s'aggraver et d'éclater lors des manoeuvres de l'alésage, l'on applique de préférence une plaque.



c) autres indications :

-- par la courbure :

lorsque cette dernière est fortement marquée, l'enclouage entraînerait inévitablement l'exagération du phénomène de redressement de courbure avec un bailllement postérieur excessif du foyer.

-- par l'existence d'une fracture associée de la hanche.

4- Indications relatives propres à chaque technique :

a) par le niveau :

A la jonction du tiers moyen la technique choisie dépend de la longueur du segment rétréci du canal pouvant permettre un contact étroit avec le clou. Quand le trait est situé à la partie supérieure de cette zone moyenne s'il est peu oblique, l'enclouage est le plus souvent indiqué.

b) par le type de fracture :

- l'on emploie de plus en plus fréquemment la plaque pour les fractures transversales vraies car dans ce cas la rotation est plus difficile à bloquer.

- l'existence d'un troisième fragment interne peut être du ressort soit :

-- de la plaque s'il y a possibilité de le fixer pour obtenir un point d'appui interne efficace et éviter ainsi la rupture de cette dernière.

-- ou du clou s'il est impossible d'obtenir ce mur interne, le fragment étant alors maintenu contre le clou : soit par un cerclage d'acier soit par une vis.

Il est à noter que les fractures intéressants les extrémités du fémur sont du ressort en haut du clou plaque et en bas du STRELITZIA.

5- En application de ces critères il a été mis en place un total de 47 clous centro-médullaires et 36 plaques.



V) COMPLICATIONS PREOPERATOIRES DE LA PHASE DE TRACTION :

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Infections<br>Pulmonaires     | 6 |
| Embolie<br>Graisseeuse        | I |
| Phlébothrombose               | 0 |
| Escarres fessiers             | 0 |
| Intolérance de<br>la traction | 0 |
| Choc au sang                  | I |

- La phase préopératoire d'une semaine environ, n'engendre par elle-même que peu de complications. Nous n'avons constaté, pendant cette période, aucune phlébothrombose des membres inférieurs. L'inconvénient majeur chez ces personnes alitées est le risque d'encombrement bronchique et sa surinfection qu'il faut toujours prévenir. Pour notre part, six blessés ont présenté une phase fébrile consécutive à une surinfection pulmonaire, ces six blessés étaient soit porteurs d'un traumatisme costal associé (2 cas) soit des personnes âgées (4 cas).

- on relève un cas d'embolie graisseuse apparue après un intervalle libre de 3 jours, le tableau clinique débuta par une fièvre à l'origine inexpliquée, puis il fut complété d'un syndrome neurologique et enfin biologique.

- la rééquilibration de la spoliation sanguine fut à l'origine d'un choc attribué à une réaction par intolérance sous-groupale.



VI) COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES :

| Complications           | Clou | Plaque |
|-------------------------|------|--------|
| Mortalité               | I    | 0      |
| Infection               | 0    | 0      |
| Amputation              | 0    | 0      |
| Embolie                 | 0    | 0      |
| Rupture de matériel     | 0    | 2      |
| Fixation instable       | 5    | 0      |
| Retard de consolidation | 2    | I      |
| Pseudarthrose           | 0    | I      |
| Paralysie sciatique     | 0    | 0      |
| Hydarthrose du genou    | 2    | 0      |
| Phlébite                | 2    | I      |



## I) Complications infectieuses :

L'étude des complications septiques qui grèvent une activité chirurgicale constitue l'élément critique principal pour ou contre la technique utilisée. La connaissance exacte du pourcentage d'infection est une nécessité absolue pour permettre l'évaluation du risque opératoire. Or, le grand problème de la chirurgie à foyer ouvert des fractures diaphysaires est avant tout le pourcentage relativement élevé des sepsis plus particulièrement en ce qui concerne la technique de l'enclouage à foyer ouvert (nous considérons comme sepsis selon la terminologie anglosaxonne, les cas qui ont présenté des signes d'infection cliniquement indiscutables).

- ZUCMAN J., sur une série de 302 cas relevés en 1969 compte 4,2 % de sepsis et 5 % de pseudarthrose.
- DENCKER estime en 1965 le risque à 6 %.
- LEBARD JP. en 1970, dans une thèse consacrée aux fractures infectées de la diaphyse fémorale évalue entre 5,4 % et 8 % l'infection, pouvant atteindre 13 à 15 % dans les fractures ouvertes.
- MERLE D'AUBIGNE souligne en 1968 la gravité du risque infectieux dans les fractures de cuisse indiquant qu'il tient probablement à des défenses locales moins bonnes à ce niveau qu'aux membres supérieurs.

Toutefois, il nous semble important de signaler que l'ensemble des résultats évoqués précédemment ont pour traits communs :

- un délai pré-opératoire court, n'excédant que rarement 4 jours
- toutes ces statistiques portent sur des services importants où existe une circulation très élevée de blessés dans un cadre d'isolement et de soins parfois très difficiles.



- SLETTEN dans une analyse faite en 1971 portant sur les fractures de la diaphyse fémorale traitées à foyer ouvert de 1962 à 1970 aux "Hennepin Country Hospital" et "Methodist Hospital" de MINNEAPOLIS prone un traitement différé de 7 à 14 jours. Selon lui, cette attente permet de faire chuter considérablement le taux des infections consécutives à l'abord du foyer et de présenter une statistique mettant en évidence aucune complication infectieuse secondaire à un enclouage à foyer ouvert.
- Nous partageons pour notre part cette opinion car sur le total de 83 fractures opérées à foyer ouvert après une traction moyenne de 9 jours, aucune infection secondaire n'a été relevée.

## 2) Mortalité :

Un seul décès est survenu dans les suites opératoires. Il s'agissait d'une complication par sub-occlusion intestinale associée à une pneumopathie aiguë survenues au dixième jour post-opératoire chez une personne de 73 ans.

## 3) Rupture du matériel :

Dans deux cas nous avons constaté une rupture de vis, l'une est consécutive à une mise en charge prématurée sur l'initiative personnelle du blessé, l'autre correspond à une faute technique, le 3ème fragment interne n'était pas stable seul un contact bout à bout des corticales externes était réalisé. Ces deux cas ont bénéficié d'une réintervention avec décortication et mise en place d'une plaque plus grande débordant très largement de part et d'autre du foyer.

## 4) Instabilité du blocage :

Dans cinq cas le clou centro-médullaire ne bloquait pas de façon satisfaisante la rotation du fragment inférieur



malgré un alésage correct de ce dernier à la taille du clou choisi. Un blocage temporaire par une traction sur cadre de six semaines a permis dans tous les cas d'obtenir un bon résultat.

5) Phlébites :

Trois cas de phlébites débutantes du membre opéré ont nécessité le passage du traitement anticoagulant aux antivitamines K, toujours mis en route au troisième jour post-opératoire, à une héparinothérapie. Aucune atteinte pulmonaire par embolie n'a été décelée ni sur les radiographies pulmonaires ni sur les électrocardiogrammes pratiqués.

6) Pseudarthrose :

Il s'agit d'une pseudarthrose non infectée, chez un éthylique polytraumatisé de 49 ans, porteur d'une fracture oblique du tiers moyen tiers supérieur traitée au 8ème jour par une plaque. Il a été pratiqué l'ablation du matériel, une décortication du type JUDET, l'apport d'un greffon iliaque vissé, et la mise en place d'une longue plaque. La consolidation de la fracture a été constatée sur le cliché radiographique pratiqué le 115ème jour.

VII) DUREE D'HOSPITALISATION :

Elle dépend de nombreux facteurs, en particulier non médicaux, telles les conditions sociales du blessé. La plupart des opérés peuvent quitter le service très rapidement, soit qu'ils marchent, soit que, grâce à la mobilisation active immédiate, ils ne nécessitent qu'une rééducation assistée.

Les extrêmes vont de 15 à 365 jours (il s'agit du cas de la pseudarthrose où était associée une paralysie du plexus brachial). Pour les fractures associées la moyenne est de 95 jours, pour les fractures isolées la moyenne est de 35 jours.



# VIII) REPRISE DU TRAVAIL :

Il s'agit là d'une notion difficile à retrouver dans nos dossiers. La reprise du travail a pu être précisée dans 25 cas; les extrêmes sont de 85 et 270 jours (ce dernier chiffre étant pour une fracture grave associée du plateau tibial), la moyenne étant de 130 jours.

# IX) RESULTATS :

La classification des résultats après recul minimal d'un an se feront selon les critères de DENCKER.

| Résultat                    | Excellent ou bon | Moyen Satisfaisant | Mauvais    | Très Mauvais                              |
|-----------------------------|------------------|--------------------|------------|-------------------------------------------|
| Gêne fonctionnelle          | absente          | légère             | importante | très importante                           |
| Raccourcissement            | < 3 cm           | < 5 cm             | < 8 cm     | > 8 cm<br>amputation                      |
| Angulation                  | < 15°            | < 20°              | > 20°      |                                           |
| Flexion du genou            | > 90°            | > 45°              | < 45°      | pseudarthrose<br>absence de consolidation |
| Défaut d'extension du genou | aucun            | < 15°              | > 15°      |                                           |
| Atrophie du quadriceps      | < 2 CM           | < 3 cm             | > 3 cm     |                                           |

A cette classification nous ajouterons les défauts de rotation dont ce tableau ne tient pas compte.

Nous avons ainsi obtenu : 71 excellents ou bons résultats :



- 8 résultats moyens : 4 raccourcissements entre 4 et 5 centimètres, 2 atrophies du quadriceps inférieurs à 3 centimètres, un défaut d'extension de 15° et un défaut de rotation de 15°.
- Un mauvais résultat dû à un défaut d'extension du genou secondaire à une atteinte des plateaux tibiaux.
- et trois très mauvais résultats, une pseudarthrose, deux ruptures de matériel.

-:-



## CONCLUSIONS

Cette étude de 83 fractures diaphysaires fémorales opérées à foyer ouvert a pour fin de dégager l'importance du choix de la date d'intervention. En effet, nous pensons que l'abord chirurgical du foyer après une mise en traction de 9 jours environ possède en soi un certain nombre d'avantages notables.

Tout d'abord, la phase pré-opératoire est suffisamment longue pour permettre de présenter le blessé dans les meilleures conditions cliniques et psychiques vis à vis de cet acte opératoire majeur.

Sur le plan technique proprement dit, cela permet à l'opérateur d'intervenir sur une cuisse où l'oedème s'est considérablement résorbé, diminuant ainsi la rétraction musculaire et facilitant la réduction des fragments fracturaires. L'intervention elle-même est moins choquante pour le blessé du fait de l'hémostase naturelle qui a eu le temps de s'établir et de la plus grande facilité de l'effectuer en peropératoire.

L'influence la plus notable de cette phase nous paraît être le retentissement qu'elle a sur la fréquence des infections en faisant chuter de façon importante le pourcentage des sepsis jusque là constatés en abordant le foyer de fracture.

Il nous paraît donc souhaitable lorsque l'on aborde le foyer diaphysaire de faire précéder l'intervention d'une phase pré-opératoire de traction de 9 à 10 jours.

-:-:-:-:-:-:-



## TABLE DES MATIERES

|                                                                                                          | Page |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <u>INTRODUCTION</u>                                                                                      | I    |
| <u>CHAPITRE I</u>                                                                                        | 2    |
| I) Généralités                                                                                           | 2    |
| 1) les fractures du tiers supérieur                                                                      | "    |
| 2) les fractures du tiers moyen                                                                          | "    |
| 3) les fractures du tiers inférieur                                                                      | 3    |
| II) Etude de la vascularisation diaphysaire du fémur                                                     | 4    |
| I) Anatomie                                                                                              | 4    |
| a) les artères nourricières                                                                              | 4    |
| b) les vaisseaux périostés                                                                               | 5    |
| c) le système métaphysaire                                                                               | 5    |
| 2) Rôle respectif de la vascularisation centro-médullaire et périphérique dans l'ostéogénèse réparatrice | 6    |
| III) Le blessé, sa réception, sa préparation                                                             | 9    |
| I) Généralités                                                                                           | 9    |
| 2) Réception                                                                                             | 9    |
| 3) Préparation                                                                                           | II   |
| 4) Conclusions                                                                                           | II2  |
| <br><u>CHAPITRE II</u>                                                                                   |      |
| <u>LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES DE LA DIAPHYSE FEMORALE</u>                                   | I3   |
| I) Introduction                                                                                          | I3   |
| II) Voies d'abord du foyer de fracture                                                                   | I4   |
| I) généralités                                                                                           | I4   |
| 2) voie postéro-externe                                                                                  | I5   |



|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| a) position du blessé                                                                    | I5 |
| b) ligne d'incision                                                                      | "  |
| c) au tiers moyen de la cuisse                                                           | I6 |
| d) dans son tiers supérieur                                                              | "  |
| e) dans son tiers inférieur                                                              | I6 |
| f) conclusions                                                                           | "  |
| III) Le clou centro-médullaire                                                           | I7 |
| I) introduction                                                                          | "  |
| 2) généralités                                                                           | "  |
| 3) conséquences physiopathologiques sur<br>l'ostéogénèse de l'enclouage après<br>alésage | I8 |
| 4) technique opératoire                                                                  | I9 |
| a) choix pré-opératoire du matériel                                                      | "  |
| b) importance de ce choix                                                                | "  |
| c) technique proprement dite                                                             | "  |
| 5) problèmes techniques de l'enclouage                                                   | 23 |
| a) généralités                                                                           | "  |
| b) enclouage associé au cerclage                                                         | 24 |
| c) enclouage associé au vissage                                                          | "  |
| d) enclouage associé à une plaque<br>vissée                                              | "  |
| VI) Ostéosynthèse par plaque vissée sous coaptation                                      | 28 |
| I) Introduction                                                                          | "  |
| 2) Conséquences de la coaptation sur l'os-<br>téogénèse                                  | "  |
| 3) Analyse du rôle mécanique de la plaque                                                | 29 |
| a) la plaque et l'effet de "hauban"                                                      | "  |
| b) la plaque dite de tension                                                             | 30 |
| 4) Déficiences du système                                                                | "  |
| a) rupture de la plaque                                                                  | "  |
| b) rupture des vis                                                                       | 31 |
| 5) Technique opératoire                                                                  | 32 |
| a) choix de la plaque                                                                    | "  |
| b) fixation et coaptation                                                                | 33 |



## CHAPITRE III

### CASUISTIQUE

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
|                                                          | 39 |
| I) généralités                                           | "  |
| II) Lésions associées aux fractures du fémur             | 41 |
| III) Formes anatomiques                                  | 42 |
| IV) Modalités du choix de l'ostéosynthèse                | 43 |
| 1) Généralités                                           | "  |
| 2) Indications de l'enclouage                            | "  |
| a) par le niveau                                         | "  |
| b) par le trait                                          | 44 |
| 3) Indications de la plaque à coaptation                 | 44 |
| a) par le niveau                                         | "  |
| b) par le trait                                          | "  |
| c) autres indications                                    | 45 |
| 4) Indications relatives                                 | 45 |
| a) par le niveau                                         | "  |
| b) selon le type de fracture                             | "  |
| 5) Conclusions                                           | "  |
| V) Complications pré-opératoires de la phase de traction | 46 |
| VI) Complications post-opératoires                       | 47 |
| 1) Complications infectieuses                            | 48 |
| 2) Mortalité                                             | 49 |
| 3) Rupture de matériel                                   | "  |
| 4) Instabilité du blocage                                | "  |
| 5) Phlébites                                             | 50 |
| 6) Pseudarthrose                                         | 50 |
| VII) Durée de l'hospitalisation                          | "  |
| VIII) Reprise du travail                                 | 51 |
| IX) Résultats                                            | "  |

### CONCLUSIONS

### TABLE DES MATIERES

### BIBLIOGRAPHIE

53

54

57



## BIBLIOGRAPHIE

### FORUM :

Enclouage à foyer fermé des diaphyses tibiales et fémorales.  
Le 20 Avril 1970 à la Clinique Chirurgicale Orthopédique et  
Réparatrice de l'Hôpital COCHIN.

### BAROUK L.

L'enclouage à foyer fermé dans les fractures diaphysaires fémorales.

Thèse BORDEAUX 1967.

### BOHLER J.

(1951) Results in medullary nailing of ninety five fresh fractures of the femur.

J. BONE Jt SURG. 33-A 670/78.

### CHARNLEY J.

Compression arthrodesis including central dislocation as a principle in hip surgery.

EDIMBOURG, LIVINGSTONE 1961.

### CHARNLEY J. GUINDY A.

(1961) Delayed operation in the open reduction of fractures of long bones.

J. BONE Jt SURG. 43 B 664/71.

### DANIS R.

Théorie et pratique de l'ostéosynthèse.

PARIS - MASSON Cie 1947.

### DECOULX P.

L'enclouage à foyer fermé des fractures de la diaphyse fémorale  
Mem, acad, 1968, 94, 575/580.



DENCKER H.

Shaft fractures of the fémur.

Acta Chir. Scand. 1965 130 173/84.

DENCKER H.

Fréquency of infection in treatment of fémoral shaft fractures  
1965 130 440/8.

de MOURGUES G.

Fractures de la diaphyse fémorale EMC Appareil locomoteur.  
14055 B.10 (1967)

DESENFANS G., COUTELLIER P. et STORM A.

La réadaptation fonctionnelle des fractures de la diaphyse fémorale par enclouage médullaire.

J. Belgium Rhum. Med. Phys. 22, 373/8 1967.

FERRAUD J., MARTINI M., SPORN Z.

Etude statistique de 200 pseudarthroses des os longs des membres.

Annales Chir. Aout Sept. 1967 964/972.

GILLQUIST J., BILJEDAHN S.O. and RIEGER A.

Fracture of the fémur diaphysis.

Acta Chir. Scand. 137, 515/520 1971.

GOTHMAN L.

A microangiographie study of the normal arterial pattern of the rabbit's tibia.

Acta Chir. Scand. 1960 120 211/213.

HAMMER A. and BLICHERT TOFF M.

Treatment of fractures of the femoral shaft.

Acta Orthop. Scand. 41 341/353 1970.

KUNTSCHER G.

Die marknagelung von knochenbrüchen Arch, Klin, Chir, 200  
443/455 1940.



KUNTSCHER G.

The kuntscher method of intramedullary fixation.  
J. Bone Jt Surg 40-A 17 1958.

KUNTSCHER G.

Intramedullary surgical technique and its place in orthopaedic surgery.

J. Bone, Jt, Surg. 47 A 809 1965.

LAMBOTTE A.

Le traitement des fractures.

PARIS Masson 1907.

LAMBOTTE A.

Chirurgie opératoire des fractures.

PARIS Masson Cie 1913.

LEBARD J.P.

Fractures infectées de la diaphyse fémorale.

Thèse Paris 1970.

LORD G., LETOURNEL E., BOCQUENTIN J.

Ostéosynthèse des fractures fermées de la diaphyse fémorale par plaque vissée sous coaptation.

Presse Médicale 1970, N° 48 2139/2141.

MAURER P., ZUCMAN J., LEWALLE J.

Rôle de vascularisation périfracturaire et centromédullaire dans l'ostéogénèse réparatrice.

REV. CHIR. ORTHOP. 1965, T 51 N° 3.

MERLE D'AUBIGNE R., EVRARD J.

Complications septiques survenues chez les malades hospitalisés en 1966 à la Clinique Chirurgicale Orthopédique de l'Hôpital COCHIN.

Mem. Acad. Chir. 1968, N° 10/11.

MULLER ME., ALLGOWER M., WILLENEGGER H.

Manual der ostéosynthèse springer verlag.

BERLIN, HEIDELBERG 1969.



OLERUD S., DANCKWARDT, LILLIESTRON

Fracture healing in compression ostéosynthesis in the dog.  
J.B. J.S. T. 50B, 844.

PERREN, STRAUMANN F., MULLER ME.

A method of measuring the change in compression applied to  
living cortical bone.

Acta. Orthop. Scand. Suppl. I25 I969.

POUYANNE L.

Treatment of closed fractures of the diaphysis of the femur.  
Acta Ortho. Belg. I97I (37) 6446/53.

POUYANNE L., HONTON J., CHEVAIS R., SENEGAS J.

Les embolies graisseuses post-traumatiques.

Rev. Chir. Orthop. I970 N° 3 I90/2I8.

RAMADIER J.O., BENOIT J.

Techniques chirurgicales en traumatologie.

E.M.C. Tome III 3.22.09 44.705.

RAMADIER J.O., BENOIT J.

Voies d'abord de la diaphyse.

E.M.C. Tome III 3.22.05 44 700.

SAVASTANO A.A.

A comparative study of the treatment of the fractures of the  
shaft of the femur.

R.I. Med. J. 54 I44/6 Mars I97I.

SCHVINGT E., WEILL D., OTTENI F., KATZNER M.

Le traitement d'une série de 50 enclouages à foyer fermé après  
alésage.

Ann. Chir. I969 Vol. 23 N° 7-8 403/4I2.

SCHOLLER D.

Gefahren Für das Hüftgelenk Bei Der Marknagelung Des ober schem  
Kelschaftes.

Schr. Unfallheik 67 Jahrg N° 9 39I/395.



SLETTER Richard, RAMON B., GUSTILLO et Co

148 Femoral shaft fractures in 144 Patients.

Minn, Med, 54 261-4 Ap 71

SMYTH E.

Fractured fémur and embolism.

Br, Med, J. 3 249 24 Jul. 71.

STEVENAERT A.

A case of systemic fat embolism.

Rev. Med. Liège 21 : 521-8 15 OCT.1966.

SUITER R., ANTHONY J., BIANCO

Fractures of the femoral shaft the journal of trauma.

Vol. 11 N° 3 238/47 MARS 1971.

TRUETA J.

La vascularisation des os longs et l'ostéogénèse.

RCO 1958 44 1/23.

WEILL D., SCHVINGT E., BERGER J. et GILLET M.

Traitement des fractures diaphysaires du fémur de l'adulte.

ANN. CHIR. FEV. 1968 185/190.

-:-:-:-



"Par délibération de son Conseil, en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs".



VU, le Président de Thèse,

VU, le Doyen de la Faculté,

VU et permis d'imprimer  
en référence à la délibération  
du Conseil d'Université en  
date du 14 décembre 1973

Le Président de l'Université de CAEN,





